

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年11月 6日

出願番号

Application Number: 特願2002-322101

[ST.10/C]:

[JP2002-322101]

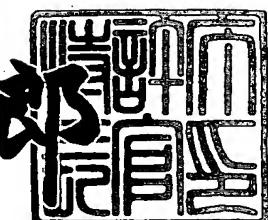
出願人

Applicant(s): 三菱電機株式会社

2003年 4月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3030870

【書類名】 特許願
【整理番号】 541557JP01
【提出日】 平成14年11月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02B 13/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内
【氏名】 純本 崇夫
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内
【氏名】 小山 健一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内
【氏名】 佐藤 伸治
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100093562
【弁理士】
【氏名又は名称】 児玉 俊英
【選任した代理人】
【識別番号】 100073759
【弁理士】
【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岳生

【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053888

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 真空開閉装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空バルブと絶縁支持物と収容箱とを有するものであって、上記真空バルブは、真空容器と固定側通電軸と可動側通電軸とを有し、上記真空容器は絶縁物にて形成された筒状部と導電材料で形成され上記筒状部の両端部に気密に固着された一対の端板とを有し、上記固定側通電軸はその先端部に固定接点が固定され当該固定接点が上記真空容器内に在るようにして上記端板の一方に固定され、上記可動側通電軸は上記端板の他方に対して気密にかつ移動可能にされるとともにその先端部に上記真空容器内において上記固定接点と対向する可動接点が設けられたものであり、

上記絶縁支持物は、絶縁覆い部と延長支持部とを有し、上記絶縁覆い部は上記真空容器の上記筒状部及び上記一対の端板の外周部をこれらとの間に隙間が生じないようにして覆い、上記延長支持部は上記絶縁覆い部から上記真空容器の軸方向に延長され上記絶縁覆い部を介して上記真空容器を支持し、上記絶縁覆い部と上記延長支持部とは固定絶縁材料にて一体に形成されたものであり、

上記収容箱は、絶縁ガスが充填されるとともに上記真空バルブを支持した上記絶縁支持物を所定方向に所定の間隔を設けて複数収容したものであり、

上記真空バルブの上記可動側通電軸が通電軸用絶縁部材を介して上記収容箱の外に設けられた操作機構により上記真空容器の軸方向に駆動され上記真空バルブを開閉するようにしたものである

真空開閉装置。

【請求項2】 上記絶縁支持物は、上記収容箱に水平方向に所定の間隙を設けて複数収容されたものであることを特徴とする請求項1に記載の真空開閉装置

【請求項3】 可動断路部材を支持する可動断路部材支持端子と母線側導体に接続される母線側端子と接地される接地端子とを有し上記可動断路部材を操作することにより上記可動断路部材支持端子と上記母線側端子との間及び上記可動断路部材支持端子と上記接地端子との間を開閉する断路・接地開閉器並びに上記

可動断路部材支持端子と上記可動側通電軸とを接続する接続装置が設けられたものであって、上記可動断路部材支持端子と上記接続装置とが上記絶縁支持物に支持され、上記母線側端子が上記固定側通電軸に対して垂直方向に延長した上記絶縁支持物に支持され、上記接地端子は上記収容箱の内壁に固定されたものであることを特徴とする請求項1に記載の真空開閉装置。

【請求項4】 上記接続装置は、上記可動断路部材支持端子に接続されるとともに上記延長支持部を貫通し上記可動側通電軸に接続された可撓導体であることを特徴とする請求項3に記載の真空開閉装置。

【請求項5】 上記接続装置は、上記可動断路部材支持端子に接続されるとともに上記延長支持部を貫通し上記可動側通電軸に摺動することにより電気的に接続された摺動通電装置であることを特徴とする請求項3に記載の真空開閉装置。

【請求項6】 上記延長支持部は筒状のものであって上記可動側通電軸を収容したものであり、上記通電軸用絶縁部材との間に隙間がない状態にて上記通電軸用絶縁部材に装着されるとともに外周部が上記延長支持部に接合されたものであって所定の弾性及び電気絶縁性能を有する弾性絶縁部材を設けたものであることを特徴とする請求項1に記載の真空開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、真空開閉装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の真空開閉装置であるガス絶縁金属閉鎖形のスイッチギヤにおいて、絶縁ガスが封入された箱体内に三相共通の絶縁筒を固定し、その絶縁筒の内部に3本の真空バルブを収納するとともに、当該絶縁筒の外周部に2台の断路器を固定したもののが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-185577号公報（第5頁及び第1図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようなスイッチギヤにあっては、絶縁筒は真空バルブを支持するとともに、バリア絶縁として働き耐圧を向上する効果がある。しかし、真空バルブの金属製の端板のように局所電界の強い部位が絶縁ガス中に露出することになるため、この部位を起点として部分放電や絶縁破壊が発生しやすい。スイッチギヤは、複数のスイッチギヤを列盤構成にして使用されるのが一般的であり、この場合、特に列盤方向すなわちスイッチギヤの左右方向の寸法を小さくして、列盤構成をコンパクト化したいという要請がある。

【0005】

このためには、スイッチギヤの左右方向（水平方向）に3相分のバルブを配設した場合、隣接する各相の真空バルブの金属製の端板同士及び外側に位置する相の真空バルブとアース電位である箱体との間の耐電圧を高くし、この部位を起点する部分放電や絶縁破壊を防止しなければならない。

この発明は、上記のような問題点を解決して、部分放電や絶縁破壊を防止してコンパクト化が可能な真空開閉装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る真空開閉装置においては、

真空バルブと絶縁支持物と収容箱とを有するものであって、

真空バルブは、真空容器と固定側通電軸と可動側通電軸とを有し、真空容器は絶縁物にて形成された筒状部と導電材料で形成され筒状部の両端部に気密に固着された一対の端板とを有し、固定側通電軸はその先端部に固定接点が固定され当該固定接点が真空容器内に在るようにして端板の一方に固定され、可動側通電軸は端板の他方に対して気密にかつ移動可能にされるとともにその先端部に真空容器内において固定接点と対向する可動接点が設けられたものであり、

絶縁支持物は、絶縁覆い部と延長支持部とを有し、絶縁覆い部は真空容器の筒状部及び一対の端板の外周部をこれらとの間に隙間が生じないようにして覆い、

延長支持部は絶縁覆い部から真空容器の軸方向に延長され絶縁覆い部を介して真空容器を支持し、絶縁覆い部と延長支持部とは固定絶縁材料にて一体に形成されたものであり、

収容箱は、絶縁ガスが充填されるとともに真空バルブを支持した絶縁支持物を所定方向に所定の間隔を設けて複数収容したものであり、

真空バルブの可動側通電軸が通電軸用絶縁部材を介して収容箱の外に設けられた操作機構により真空容器の軸方向に駆動され真空バルブを開閉するようにしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1及び図2は、この発明の実施の一形態を示すものであり、図1はスイッチギヤの縦断面図、図2は図1の断面A-Aにおけるタンク部分の断面図である。これらの図において、タンク13は、その水平方向の断面が矩形であり（図2参照）、図1における右下部に下方へ突設されたブッシング室13aが設けられている。ブッシング室13aには、ブッシング11が気密に取り付けられている。また、タンク13の図1における左方面には、取付板19が気密に溶接されており、タンク13内には絶縁ガス例えば六弗化硫黄ガス、ちっ素ガス、圧縮空気あるいはこれらのガスを所定の割合で混合したガスなどが充填されている。

【0008】

スイッチギヤ1は、図1における左前方上部に設けられた制御室16、取付板19の前方側（図1における左方）に設けられ図示しない操作機構が収容されている操作機構室17、その下方に設けられたケーブル室18を有し、タンク13が外箱構造物の一部を兼ねるような形で、全体として四角い箱状のキューピクルになっている。

【0009】

真空バルブ2は、円筒状の真空容器2a、固定側通電軸2f、可動側通電軸2gを有する。真空容器2aは、例えばセラミック等の絶縁物で形成された円筒部2bとこの円筒部2bの両端部に気密に纏付けされた導電材料製の端板2c、2d

d とを有する。固定側通電軸 $2f$ は、端板 $2c$ を気密状態にて貫通するとともに、真空容器 $2a$ 内においてその先端部に図示しない固定接点が固着されている。

【0010】

可動側通電軸 $2g$ は、端板 $2d$ に図示しない接合されたベローズを気密状態にて貫通して移動可能に設けられており、真空容器 $2a$ 内にある一方の端部に可動接点が固着されている。可動側通電軸 $2g$ の他方の端部は、絶縁ロッド 4 を介して図示しない真空バルブの操作機構に連結され、図1の左右方向に往復駆動され、可動接点が上記固定接点に対して接離される。また、端板 $2c$ に固定された固定側通電軸 $2f$ には、負荷側端子板 3_2 が接続されている。

【0011】

絶縁支持物 3 は、真空バルブ 2 を各相毎に個別に支持するものであり、一体注型部 $3a$ 、延長支持部 $3b$ 、孔部 $3c$ 、取り付け部 $3d$ 、断路器支持部 $3e$ 及び母線側導体支持部 $3f$ を有し、これらはエポキシ樹脂などの固体絶縁物にて一体に形成されている。絶縁覆い部としての一体注型部 $3a$ は開口部 $3j$ を有し、この開口部 $3j$ を真空バルブ 2 の可動側通電軸 $2g$ が所定の間隙を有する状態にて貫通している。そして、上記開口部 $3j$ を除き真空容器 $2a$ の筒状部 $2b$ 、特に電界の強くなる両端板 $2c$ 、 $2d$ の外周部、固定側通電軸 $2f$ 、負荷側端子板 3_2 などを、これらとの間に空隙ができるないように密着して覆っている。

【0012】

延長支持部 $3b$ は、一体注型部 $3a$ の開口部 $2j$ から真空バルブ 2 の可動側通電軸 $2g$ の移動方向（図1における左右方向）に延長された中空円筒状のものであり、真空バルブ 2 とアース電位である取付板 1_9 との間の沿面絶縁距離を確保している。延長支持部 $3b$ の中間部に孔部 $3c$ が形成され、延長支持部 $3b$ の先端部に丸い鍔状の取付部 $3d$ が設けられている。取付部 $3d$ は、真空バルブ 2 の可動側通電軸 $2g$ の移動方向が図1における水平方向になるようにして取付板 1_9 に固定されている。

【0013】

断路器支持部 $3e$ は、一体注型部 $3a$ と延長支持部 $3b$ との境界部近傍から図1の上方に若干突出して設けられている。母線側導体支持部 $3f$ は、図1の上方

へ延伸され断面が矩形の角柱状のものである。母線側導体支持部3fにおいて、真空バルブ2の固定側通電軸2fに接続された負荷側端子板32と後述の母線側導体9との沿面絶縁距離が確保されている。

【0014】

以上のように、各相の真空バルブ2を収容した絶縁支持物3が三相分、図2に示すようにスイッチギヤ1の列盤方向（図2の上下方向）に、隣接する真空バルブ2の端板2c同士及び端板2d同士が所定の距離Cをおいて、かつ両側の相の真空バルブ2の端板2c, 2dとタンク13の内壁との間に図2の上下方向に所定の距離Dを確保して、図示しないボルトによって取付板19に固定されている

【0015】

このとき、真空バルブ2の端板2c, 2d同士の距離C及び両外側の相の真空バルブ2の端板2c, 2dとタンク13との距離Dは従来のものに比して小さくされており、スイッチギヤ1の列盤方向である横方向の寸法の縮小化が図られている。なお、真空バルブ2の端板2c, 2d、特に電界が集中する外周部が各相毎に一体注型部3aにて覆われているので、隣接する真空バルブ2の間で部分放電や絶縁破壊を発生するおそれはない。

【0016】

次に断路器41及び接地開閉器42の構成について説明する。絶縁支持物3の断路器支持部3eに可動断路部材支持端子としてのブレード支持台5が固定され、絶縁支持物3の孔部3cに通した可撓導体15によってブレード支持台5と真空バルブ2の可動側通電軸2gとを電気的に接続している。母線側導体支持部3fには、母線側導体9が固定支持されている。母線側導体9が母線側導体支持部3fに支持されている部分から図1の上方へ少し離れた位置に、母線側端子7が固定されている。

【0017】

また、接地端子8が取付板19に固定されている。断路・接地用のブレード6がブレード台5を中心にして回転できるようにしてブレード支持台5に支持されている。そして、ブレード6が時計方向に回転して図1の実線で示す位置にある

ときはその先端部が母線側端子7と接触しており通電の状態となる。ブレード6が反時計方向に回転しブレード6の先端部が接地端子8と接触している位置（点線で示す）においては、接地の状態である。

【0018】

また、通電の状態と接地の状態との中間の位置（点線で示す）にあるときは断路の状態である。ブレード6は、タンク13の外側（前方側）にある操作機構室17からブレード操作ロッド20によって操作される。以上のブレード支持台5、ブレード6、母線側端子7にて断路器41が構成され、ブレード支持台5、ブレード6、接地端子8にて接地開閉器42が構成されている。

【0019】

真空バルブ2の固定側通電軸2fは、絶縁支持物3に埋め込まれた負荷側端子板32及び負荷側導体14を介してブッシング11に接続されている。ブッシング11には、外部からケーブル12が接続される。

【0020】

絶縁支持物3に支持された真空バルブ2、母線側導体9、母線10、真空バルブ2の固定側通電軸2fに負荷側端子板31を介して接続された負荷側導体14が、3相分で1セットとされ、絶縁ガスが充填されたタンク13に収容されている。このとき、上述のように三相分の真空バルブ2は、図2においてその端板2c、2d同士が上下方向に所定の距離Cを設けて、かつ両側の真空バルブ2の端板2c、2dはタンク13と図2の上下方向に所定の距離Dを設けて、3相分並ぶようにして配設されている。

【0021】

なお、上記のような絶縁支持物3の採用により、上記図2における距離Dを、母線側導体9とタンク13との図1及び図2の左右方向の距離Eよりも小さくすることが可能となった。これにより、スイッチギヤにおいて、左右方向の寸法を縮小したいという要請に応えることができる。

【0022】

以上のように構成されたスイッチギヤにおいて、図2における隣接する相の真空バルブ2の端板2c同士間や端板2d同士間、及びタンク13の内壁と真空バ

ルブ2の端板2c, 2dの角部との間の電界が最も強くなる。従って、従来の絶縁筒の中に真空バルブを収納して固定するものでは、真空バルブと絶縁筒との間に空隙があるために、スイッチギヤのコンパクト化に伴って電界の強い真空バルブ2の端板2cや端板2dを起点として部分放電や絶縁破壊が発生しやすくなる。

【0023】

これに対して、一体に注型した一体注型部3aを有する固体絶縁物を設けたこの実施の形態においては、気体よりも優れた絶縁特性を有する固体絶縁物3によって電界集中部である真空容器2aの角部としての端板2b, 2cの外周部を覆っているため、スイッチギヤをコンパクト化した場合でも信頼性の高い絶縁性能を得ることができる。さらに、断路器及び接地開閉器を真空バルブとともにユニット化してコンパクトにする構成を併せて採用することにより、コンパクトなスイッチギヤを実現できる。

【0024】

実施の形態2.

図3は、この発明の他の実施の形態であるスイッチギヤの構成を示す断面図である。図3において、貫通導体22は絶縁支持物43の断路器支持部43e及び延長支持部43bを貫通して設けられている。その他の構成については、図1の実施の形態に示した絶縁支持物3と同様のものであるので、相当するものに同じ符号を付して説明を省略する。絶縁支持物43は、貫通導体22が延長支持部43bを貫通した形で、真空バルブ2の真空容器2a、固定側端子板2dと一体注型され、真空容器2aの円筒部2b、両端板2c, 2dの外周部との間に隙間のない状態にされている。

【0025】

貫通導体22の一方の端部はブレード支持台5に接続され、他方の端部は摺動接続導体21に接続されている。円環状の摺動接続導体21に可動側通電軸2gが貫通しており、摺動接続導体21の内周部と可動側通電軸2gとの間には、弾性を有する図示しない通電接触子が摺動接続導体21に固定された状態で設置されており、可動側通電軸2gとの間で摺動接觸し、電気的な接続を確保している

。その他の構成については、図1に示した実施の形態1と同様のものであるので、相当するものに同じ符号を付して説明を省略する。

【0026】

実施の形態3.

図4は、さらにこの発明の他の実施の形態であるスイッチギヤの構成を示す断面図である。図4において、絶縁支持物43は、円環状のスペーサ29を介して取付板19に取り付けられている。弾性絶縁部材としてのゴム絶縁膜24がスペーサ29の内側で絶縁支持物43の左方の端部に配設されている。ゴム絶縁膜24は、ダイヤフラム状であり、所定の可撓性及び所定の絶縁性能を有している。

【0027】

ゴム絶縁膜24は、絶縁ロッド25に締まり嵌めにて嵌合しあつ絶縁ロッド25との間に隙間のない状態で接合されている。ゴム絶縁膜24の外周部は、絶縁支持物43の延長支持部43bの取付板19側の端部に相互の間に隙間ができるないようにして接着されている。また、延長支持部43bの内側及びゴム絶縁膜24の真空バルブ2側の面は金属筒26が絶縁支持物3と一体注型されており、可動側通電軸2gと同電位となるようにし、電界分布の改善を図っている。その他の構成については、図3に示した実施の形態と同様のものであるので、相当するものに同じ符号を付して説明を省略する。

【0028】

ゴム絶縁膜24は、絶縁ロッド25及び延長支持部43bの端部に隙間のない状態で接合されており、スイッチギヤの運転電圧・試験電圧に耐えうる絶縁性能を有する。従って、絶縁ロッド25の充電端部（真空バルブ2側）と接地端部（取付板19側）が十分に絶縁される。このため、絶縁ロッド25の沿面絶縁距離を確保する必要が無くなることから、絶縁ロッド25の長さを短縮でき、スイッチギヤの奥行き方向（図4の左右方向）のコンパクト化が可能になる。さらに、可動部重量を軽量化できることにより操作機構の負担を軽減でき、操作性能が向上する。

【0029】

なお、上記各実施の形態においては、真空バルブ2の固定側通電軸2fを絶縁

支持物3の一体注型部3aにて完全に覆うとともに、負荷側端子32を一体注型部3aに埋め込むものを示したが、隣接する相の負荷側導体32との間の絶縁距離が問題にならない場合、例えば負荷側導体を丸棒状とし図2における上下方向の間隔を確保すれば、固定側通電軸2fを延伸するとともにこれに丸棒状の負荷側導体を接続するようにしてもよい。この場合、真空容器2aの角部である端板2c, 2dの外周部（外縁部）及び筒状部2bを一体注型部3aにて覆えば足りる。

【0030】

【発明の効果】

この発明は以上説明したように、この発明に係る真空開閉装置においては、

真空バルブと絶縁支持物と収容箱とを有するものであって、

真空バルブは、真空容器と固定側通電軸と可動側通電軸とを有し、真空容器は絶縁物にて形成された筒状部と導電材料で形成され筒状部の両端部に気密に固着された一対の端板とを有し、固定側通電軸はその先端部に固定接点が固定され当該固定接点が真空容器内に在るようにして端板の一方に固定され、可動側通電軸は端板の他方に対して気密にかつ移動可能にされるとともにその先端部に真空容器内において固定接点と対向する可動接点が設けられたものであり、

絶縁支持物は、絶縁覆い部と延長支持部とを有し、絶縁覆い部は真空容器の筒状部及び一対の端板の外周部をこれらとの間に隙間が生じないようにして覆い、延長支持部は絶縁覆い部から真空容器の軸方向に延長され絶縁覆い部を介して真空容器を支持し、絶縁覆い部と延長支持部とは固定絶縁材料にて一体に形成されたものであり、

収容箱は、絶縁ガスが充填されるとともに真空バルブを支持した絶縁支持物を所定方向に所定の間隔を設けて複数収容したものであり、

真空バルブの可動側通電軸が通電軸用絶縁部材を介して収容箱の外に設けられた操作機構により真空容器の軸方向に駆動され真空バルブを開閉するものであるので、

絶縁覆い部により真空容器の筒状部及び端板の外周部をこれらとの間に隙間ができるないようにして覆ったので、これら電界の強い部位における部分放電や絶縁

破壊を防止して真空バルブ同士の間隔及び収容箱との距離を縮小でき、コンパクト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の一形態であるスイッチギヤの構成を示す縦断面図である。

【図2】 図1の断面A-Aにおけるタンク部分の断面図である。

【図3】 この発明の他の実施の形態であるスイッチギヤの構成を示す断面図である。

【図4】 さらに、この発明の他の実施の形態であるスイッチギヤの構成を示す断面図である。

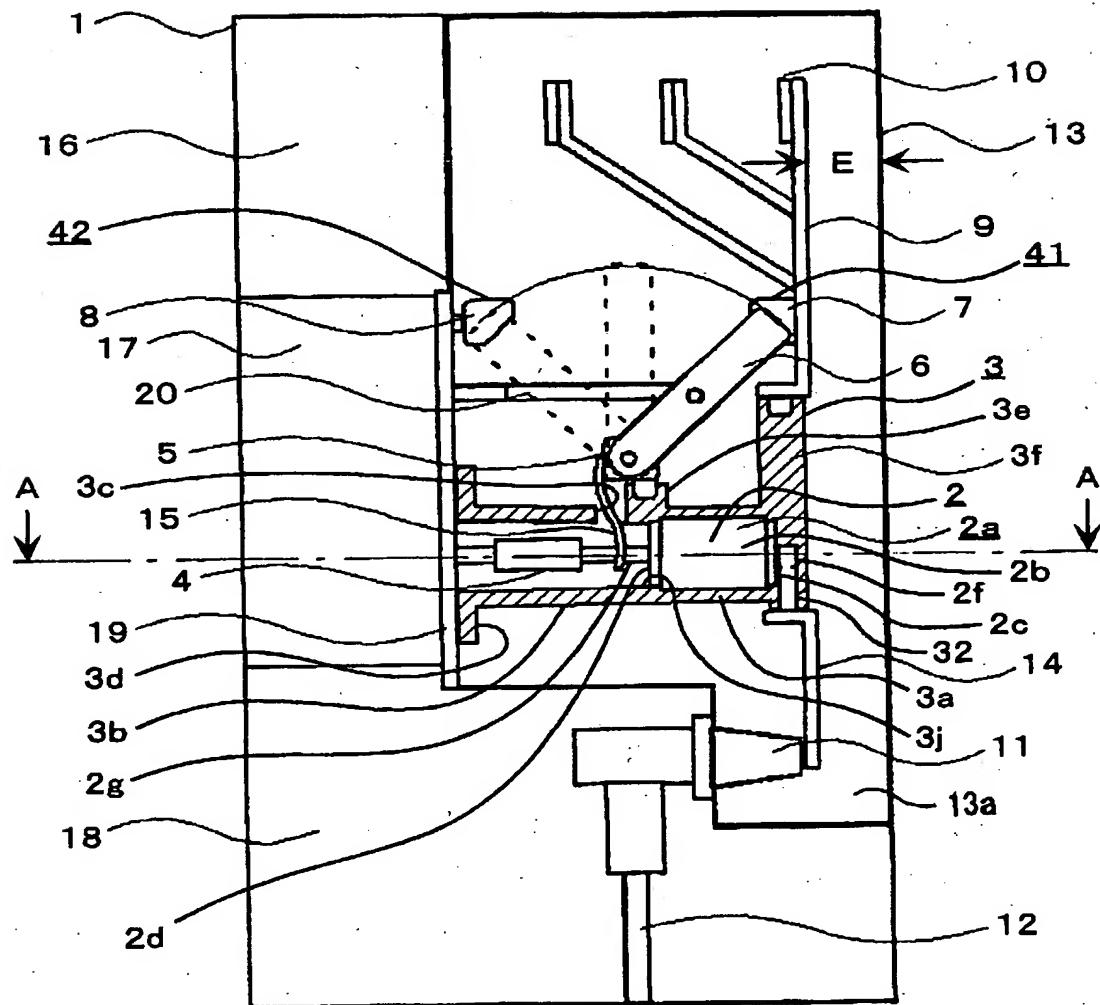
【符号の説明】

- 1 スイッチギヤ、 2 真空バルブ、 2 a 真空容器、 2 b, 2 c 端板、
- 2 f 固定側通電軸、 2 g 可動側通電軸、 3, 4 3 絶縁支持物、
- 3 a 一体注型部、 3 b 延長支持部、 5 ブレード支持台、 6 ブレード、
- 7 母線側端子、 8 接地端子、 13 タンク、 15 可撓導体、
- 21 摺動接続導体、 22 貫通導体、 24 ゴム絶縁膜。

【書類名】

図面

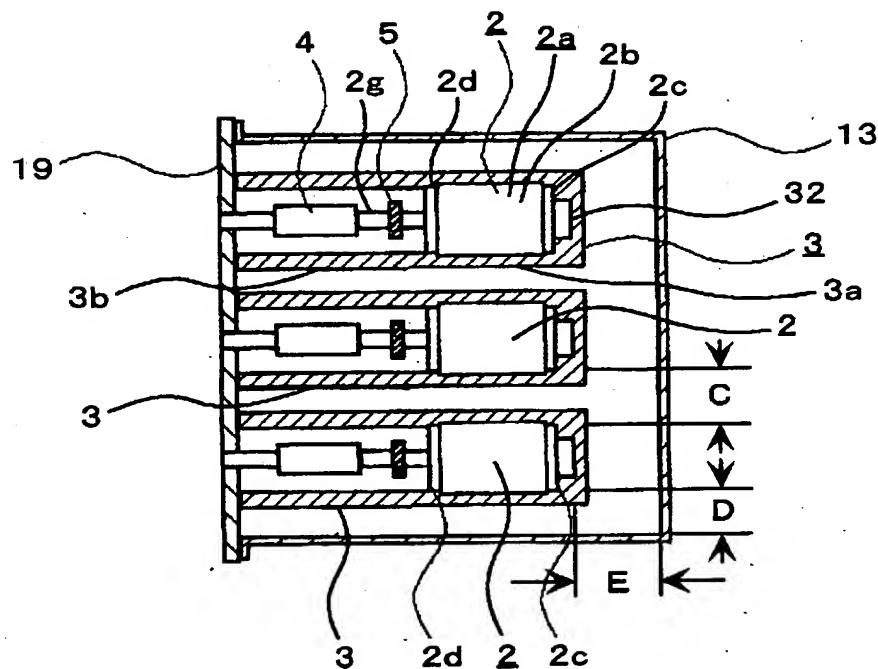
【図1】



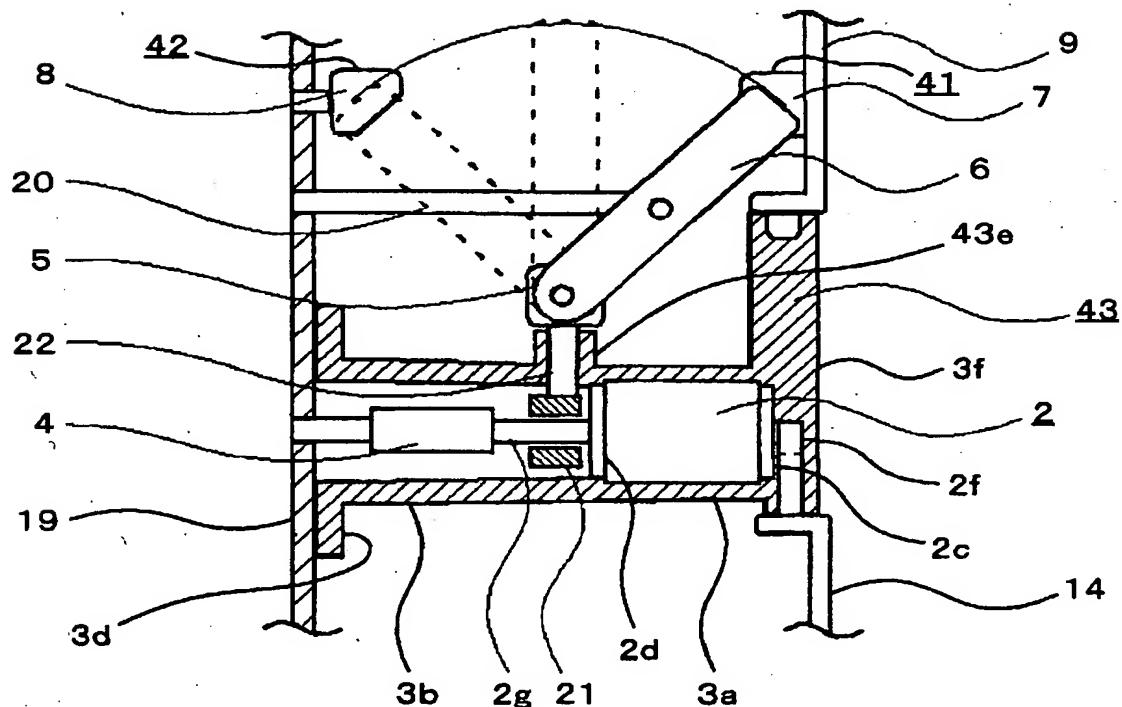
2 : 真空バルブ
 2 b, 2 c : 端板
 2 g : 可動側通電軸
 3 a : 一体注型部
 5 : ブレード支持台
 7 : 母線側端子
 13 : タンク

2 a : 真空容器
 2 f : 固定側通電軸
 3 : 絶縁支持物
 3 b : 延長支持部
 6 : ブレード
 8 : 接地端子
 15 : 可撓導体

【図2】



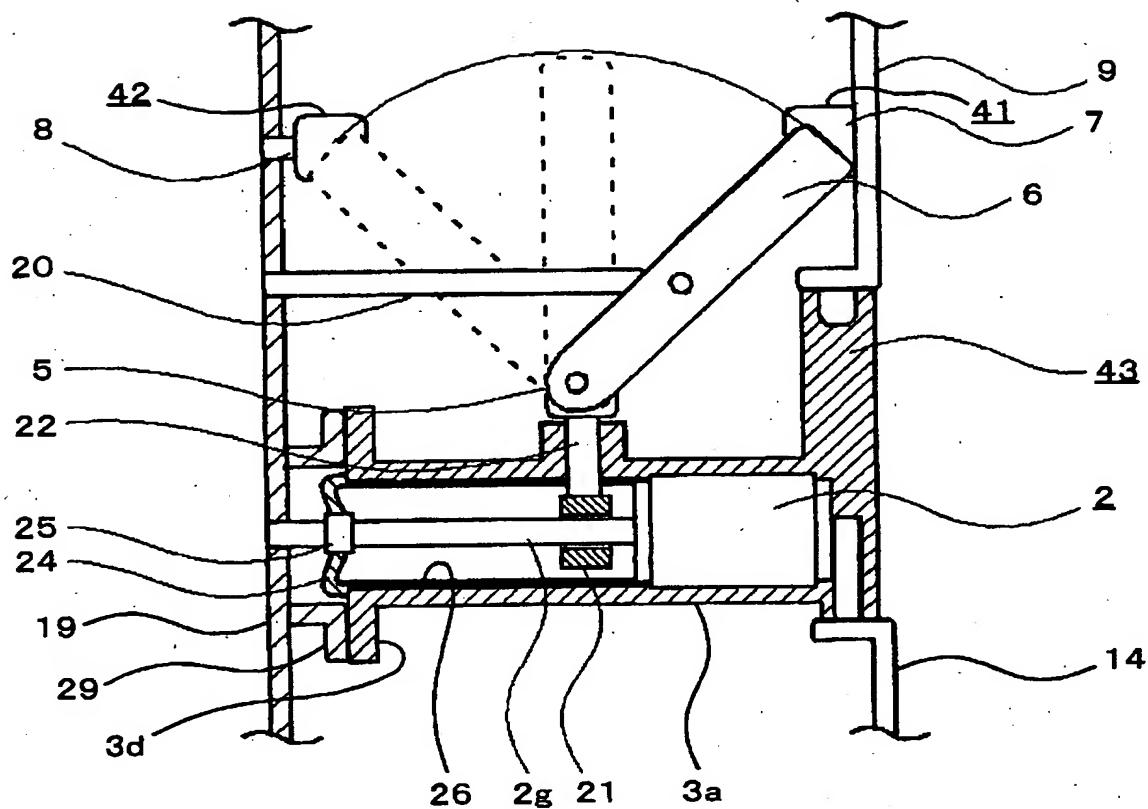
【図3】



21：摺動接続導体

22：貫通導体

【図4】



24：ゴム絶縁膜

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 真空バルブにおける部分放電や絶縁破壊を防止してコンパクト化が可能な真空開閉装置を得る。

【解決手段】 絶縁支持物3は、真空バルブ2を各相毎に個別に支持しており、その一体注型部3aは真空バルブ2の端板2c, 2dの外周部、固定側通電軸2f、負荷側端子板32など電界が強くなる部位を、これらとの間に隙間ができるないようにして注型により覆っている。一体注型部3aから延長された延長支持部3bは、絶縁ガスが充填されたタンク13の取付板19に、図1の奥行き方向に三相分並べて取り付けられている。一体注型部3aにて電界の強い端板2c, 2dの外周部などを隙間がないようにして覆ったので、これら電界の強い部位における部分放電や絶縁破壊を防止して真空バルブ2同士の間隔及びタンク13との距離を縮小でき、コンパクト化が可能となる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社